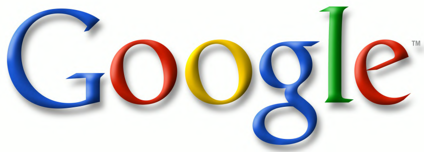

Google


SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS

LA RAMIRITA

NUEVA ESPECIE MINERAL

DEDICADA AL SR. INGENIERO DE MINAS

D. SANTIAGO RAMIREZ

DESCUBIERTA

DESCRITA Y ANALIZADA

POR EL PROFESOR MEXICANO

D. MIGUEL VELAZQUEZ DE LEON



MÉXICO.
OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO,
Calle de San Andrés número 15.

1885

LA RAMIRITA

Por no haberse recibido oportunamente el dictámen de la Comision nombrada por la Sociedad Mexicana de Historia Natural, no se inserta dicho documento en el presente cuaderno.



Miguel Velazquez
de Leon

LA [illegible]IRITA

NUEVA [illegible] MINERAL

[illegible]

D. SANTI[illegible]

[illegible]

[illegible]

D. MIGUEL VELAZ[illegible] DE LE[illegible]



MÉXICO.

[illegible] TIP. DE LA SECRETARÍA DE FO[illegible]

[illegible]

1885



Anal. ... 23.

LA RAMIRITA

NUEVA ESPECIE MINERAL

DEDICADA AL SR. INGENIERO DE MINAS

D. SANTIAGO RAMIREZ

DESCUBIERTA

DESCRITA Y ANALIZADA

POR EL PROFESOR MEXICANO

D. MIGUEL VELAZQUEZ DE LEON



MÉXICO.

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO,
Calle de San Andrés número 15.

1885

INTRODUCCION

ACEPTADA por nuestro país la invitacion que le fué dirigida para figurar en el Certámen Científico–Industrial con que en Nueva Orleans se celebra un aniversario memorable, el deseo natural de que México ocupe un lugar preferente al lado de las naciones cultas que han acudido á este interesante llamamiento, se ha trocado en un verdadero deber, tanto más obligatorio, cuanto más directa es la participacion recibida para la preparacion de los trabajos.

Si entre los que pueden presentarse á este concurso, contribuyendo con un honroso contingente al fin deseado, hubiere algunos que por negligencia ó por falta de oportunidad pudieran excluirse, no están ciertamente en este número los que, te-

niendo el valor de un dato científico y la importancia de un descubrimiento notable, son á la vez un testimonio de los resultados obtenidos por la inteligencia y el saber.

Como tal puede citarse, y ocupando un lugar preferente, el estudio químico-mineralógico del entendido Profesor Mexicano D. Miguel Velazquez de Leon, cuyos resultados, como oportunamente lo han hecho notar los escritores que se han ocupado de comentarlo, consisten en el descubrimiento de una nueva especie mineral perteneciente á un grupo de por sí muy escaso, cuya esencia la constituye un metal que en su descubrimiento se halla ligado con un triunfo científico.

De todos los trabajos químicos y mineralógicos con que estas dos ciencias hacen sensibles sus manifestaciones, pocos, y tal vez ninguno, tiene el valor científico que el que da por resultado el descubrimiento de una nueva especie mineral: pues además de fundarse sobre una descripcion mineralógica perfecta, que no omita ninguno de los caractéres propiamente dichos, y que ponga en relacion los esenciales con los principales, y unos y otros con los secundarios, demanda extraordinaria precision en los análisis, cuyos resultados no son

admisibles, sino cuando están entre sí comprobados y su exactitud es puesta fuera de duda por la crítica severa de una discusion razonada; mostrando, además, propiedades especiales que en una comparacion minuciosa los presentan esencialmente diferentes de todos los conocidos semejantes.

De esta naturaleza es el trabajo que ahora se publica.

El Sr. Velazquez de Leon remitió su estudio á la Sociedad Mexicana de Historia Natural, sometiéndolo á su respetable fallo; y esta Corporacion lo pasó al exámen de una Comision dictaminadora.

La Comision Económica de la Exposicion, penetrada del mérito del referido estudio, solicitó, así de la mencionada Sociedad como del Comisionado General, la autorizacion necesaria para enviarlo al Certámen ya citado, y como resultado de ella lo publica de una manera especial, acompañado del dictámen de la Comision examinadora y del juicio que respecto de él emitió *El Minero Mexicano*, representante de la Minería en la prensa de la República, y órgano de la Sociedad Mexicana de Minería.

Acompaña tambien dos figuras que dan una idea del mineral, y el retrato del autor, quien se servirá aceptar este testimonio de estimacion á que lo hacen acreedor sus cualidades, sus talentos y sus servicios.



UN MINERAL DE VANADIO

SU ANÁLISIS

I

Procedentes de una mina del Estado de San Luis Potosí, cuyo nombre y situacion todavía no conviene á su dueño revelar, se me remitieron muestras de un mineral que he examinado, y de las cuales envio la única que me queda á la ilustrada Sociedad Mexicana de Historia Natural.

Los caractéres de ese mineral son los siguientes:

Color verdinegro que pasa á negro verdoso y con viso metálico en la superficie exterior. En la textura reciente, negro de hierro, pardusco y pardo de tumbaga.

Figura en masas, globosa y arriñonada, estando compuestas las bolas ó riñones de agrupamientos de pequeñísimas tablas que parecen exágonas,

cuyos cantos dan en la superficie exterior el viso metálico.

Por dentro lustre de cera que pasa á semimetálico.

Textura fibrosa divergente y hojosa de hoja fina.

Fragmentos astillosos y cuneiformes: los delgados traslucientes y amarillos de cera.

Partes separadas testáceas concéntricas, muy finas en algunos de los riñones. El centro de alguno de éstos está ocupado por un grano negro y mate.

Poco resistente. Dureza, de 3 á 4; raspadura amarilla de azufre.

El peso específico determinado en dos pedazos muy homogéneos dió: 6.01 y 6.10.

Lo acompañan en las muestras que he visto, pegaduras de un color amarillo de azufre muy delgadas, que por lo escasas que son no he podido examinar bien, pero que dan al soplete las reacciones del vanadio y un pequeñísimo glóbulo de plomo. Parecen ser ocre de vanadio.

El mineral no decrepita en el tubo cerrado; da trazas de vapor de agua sin olor ni reaccion sobre los papeles de tornasol, y al calor rojo oscuro se funde en escoria negra y ampollosa sin dar humo ni pegadura.

Con sosa y un trocito de carbon en el mismo tubo, da olor arsenical pero no pegaduras, porque la cantidad de arsénico es muy corta. En el tubo abierto funde en escoria negra sin dar humo ni olor.

Al soplete sobre carbon, solo ó con sosa, se obtiene un boton de plomo cobrizo, pegadura amarilla y olor de ajo.

En el hilo de platina con bórax y poco mineral, á la llama de oxidacion, vidrio amarillo en caliente, y azul verdoso en frio; con más mineral, amarillo en caliente, y verde esmeralda en frio. A la llama de reduccion por poco tiempo, vidrio verde; pero sosteniendo el fuego, vidrio rojo opaco. Con la sal de fósforo, á la llama de oxidacion, vidrio amarillo en caliente, y verde en frio; á la de reduccion, hermoso verde esmeralda; pero si se agrega estaño, aparece el color rojo característico del cobre.

Bien molido el mineral y hervido largo tiempo con agua destilada, nada se disuelve, ni da el líquido filtrado reaccion de cloro con el nitrato de plata, ni de plomo con el gas sulfhídrico: no contiene cloruro de plomo soluble en el agua.

El ácido nítrico concentrado ataca el mineral sin desprendimiento de gas nitroso, pero lo colora de rojo y disuelve en parte, asentando nitrato de plomo; diluido el ácido disuelve todo, tomando el líquido color verde yerba; y sólo asienta por el reposo una pequeña cantidad de polvo negro, que bien lavada y calcinada en lámina de platina con carbonato de sosa, da la coloracion azul verdosa característica del manganeso, y con el bórax en el hilo de platina, vidrio violado á la llama de oxidacion.

En la disolucion nítrica diluida, el nitrato de plata no da precipitado, lo que confirma la ausencia del cloro, ni el ácido clorhídrico acusa presencia de plata.

El gas sulfhídrico produce en la disolucion abundante precipitado negro, y el líquido queda colorido de azul. En este líquido separado por el filtro, el sulfhidrato de amoniaco produce una coloracion roja intensa. Ambas coloraciones son características del vanadio.

El precipitado da las reacciones del plomo, cobre, arsénico y del zinc, arrastrado en gran parte por el último.

Analizado cuantitativamente el mineral, contiene en 100 partes:

		Oxígeno.	
Oxido de plomo $Pb.O$........	54.275	3.89	7.91
Bióxido de cobre $Cu.O$......	8.690	1.75	
Oxido de zinc $Zn.O$..........	11.250	2.23	
Oxido mangánico Mn^2O^3...	0.150	0.04	
Acido vanádico $Va.O^3$........	19.850	6.33	8.60
Acido arsenícico $As.O^5$......	3.610	1.26	
Acido fosfórico $Ph.O^5$........	1.830	1.01	
	99.655		

Dividiendo cada uno de estos números por el peso atómico correspondiente, tendrémos los cocientes:

$Pb.O$	0.487	0.977	$Va.O^3$	0.263	0.319
$Cu.O$	0.219		$As.O^5$	0.031	
$Zn.O$	0.271		$Ph.O^5$	0.025	

Las sumas 0.977 y 0.319 están en la razon de 3.1, y suponiendo que los ácidos arsenícico y fos-

fórico estén combinados con el plomo, formando el arsenio–fosfato $\dot{Pb}^3 \{^{\dddot{As}}_{\dddot{Ph}}$, el ácido vanádico quedaria distribuido entre el plomo, el cobre y el zinc, formando un subvanadato triple de esos tres metales; ó más propiamente un subvanadato de plomo en que este metal está en parte sustituido por sus isomorfos, cobre y zinc.

Adoptando el peso atómico 51.3 del vanadio corregido por Roscoe, la composicion calculada del mineral seria la siguiente:

		Pb.0	Va.0^3	Cu.0	Zn.0	As.0^5	Ph.0^5
Vanadato de plomo $Pb.^3 \dddot{Va}$.—	43.21=	35.27	+ 7.94				
,, ,, cobre. $\dot{Cu}.^3 \dddot{Va}$.—	14.18=		5.49	+ 8.69			
,, ,, zinc... $\dot{Zn}.^3 \dddot{Va}$.—	18.14=		6.89		+ 11.25		
Arseniato de plomo $\dot{Pb}.^3 \dddot{As}$.—	14.12=	10.50				+ 3.61	
Fosfato de plomo.... $\dot{Pb}.^3 \dddot{Ph}$.—	10.32=	8.49					+ 1.83
	99.97=	54.27	+ 20.32	+ 8.69	+ 11.25	+ 3.61	+ 1.83

dejando aparte el manganeso como mezcla accidental y variable.

En comprobacion de este cálculo, notemos que

8.69 $\dot{Cu}$ es equivalente de. .	24.41	$\dot{Pb}$. y
11.25 $\dot{Zn}$ lo es de.	30.22	,, á los
que agregando los	35.27	combinados

al ácido vanádico, dan por total 89.90 $\dot{Pb}$. y esta cantidad de óxido de plomo, requiere para formar el vanadato $Pb.^3\dddot{Va}$ . . . . 20.24 de $\dddot{Va}$.

La análisis dió de ácido vanádico. 19.85

La diferencia es 0.39



plomo, formando
do vanádico que-
el cobre y el zinc,
e de esos tres me-
bvanadato de plo-
arte sustituido por

51.3 del vanadio
sicion calculada del

.O^5	Cu.O	Zn.O	As.O^5	Ph.O^5
7.94				
5.49 +	8.69			
6.89		+ 11.25		
			+ 3.61	
				+ 1.83
20.32 +	8.69 +	11.25 +	3.61 +	1.83

eso como mezcla acci-

e cálculo, notemos que
e.. 24.41 Pb. y
... 30.22 „ á los
... 35.27 combinados

or total 89.90 Pb. y esta
lomo, requiere para formar
...... 20.24 de Va
do vaná... 19.85

...39
ncia es ...

De la misma manera

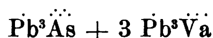
1.83 Ph es equivalente de........	2.92 As y el
ácido arsenícico encontrado es....	3.61
equivalente á un total de As......	6.53 que re-

quiere para formar $\dot{\mathrm{Pb}}^3\mathrm{As}$, 19.07 de $\dot{\mathrm{Pb}}$.

El total de plomo por el cálculo seria:

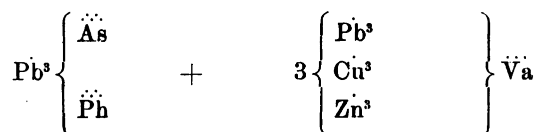
Combinado directamente á Va.........	35.270
El que corresponde á 6.53 de As.......	19.070
Total de óxido de plomo......	54.340
La análisis dió..............	54.275
Diferencia......	0.065

Resulta, pues, que en este mineral los óxidos de cobre y de zinc, isomorfos del de plomo, sustituyen á éste en parte en su combinacion con el ácido vanádico; que el ácido fosfórico, isomorfo del arsenícico, reemplaza á éste en parte en el arseniato de plomo, y que la fórmula



$$\dot{\mathrm{Pb}}^3\mathrm{As} + 3\,\dot{\mathrm{Pb}}^3\mathrm{Va}$$

ó con los cuerpos isomorfos, la



$$\dot{\mathrm{Pb}}^3\left\{\begin{matrix}\mathrm{As}\\ \mathrm{Ph}\end{matrix}\right. + 3\left\{\begin{matrix}\dot{\mathrm{Pb}}^3\\ \dot{\mathrm{Cu}}^3\\ \dot{\mathrm{Zn}}^3\end{matrix}\right\}\mathrm{Va}$$

representan aproximadamente la composicion determinada por la análisis: porque el primer térmi-

no de la fórmula valuado en pesos atómicos de Pb y As da 449.4 y el segundo en átomos de Pb y Va es 1229.4, números que guardan entre sí la razon de 1:2.8; y en la análisis, el arseniato y los vanadatos guardan la de 1:3.

De los vanadatos naturales conocidos, de que tengo noticia, la *Dechenita* es un vanadato $\dot{\text{P}}\text{b}.\,\dddot{\text{V}}\text{a}$, la *Descloizita* un subvanadato $\dot{\text{P}}\text{b}^2\,\dddot{\text{V}}\text{a}$; la *Vanadinita*, en que con el nombre de erythronio descubrió el vanadio nuestro ilustre profesor D. Andrés del Rio, es un cloro–vanadato de plomo $\dot{\text{P}}\text{b}^3\,\dddot{\text{V}}\text{a} + \frac{1}{3}\,\text{Pb Cl}$; la *Volborthita*; un vanadato de cobre y cal $(\dot{\text{C}}\text{u}, \dot{\text{C}}\text{a})^4\,\dddot{\text{V}}\text{a} + \dot{\text{H}}$; el vanadato de plomo y cobre del Sr. Domeyko tiene por fórmula $\dot{\text{P}}\text{b}^6\,\dddot{\text{V}}\text{a} + \dot{\text{C}}\text{u}^6\,\dddot{\text{V}}\text{a}$ y la *Arœoxena* es un vanadato de plomo y zinc no bien analizado todavía, pero que se cree análogo á la *Dechenita*.

Me parece que el mineral que presento á la Sociedad de Historia Natural, es una especie nueva de Vanadato; y si análisis posteriores ménos desautorizadas que la mia, confirman la composicion que le he encontrado y la fórmula que le atribuyo, propongo se designe con el nombre de RAMIRITA, en honor del distinguido Ingeniero de Minas Sr. D. Santiago Ramirez, cuyos diversos é importantes trabajos científicos sobre la Minería Mexicana son bien conocidos en nuestro país y en el extranjero.

II

Todos los químicos saben la dificultad de determinar cuantitativamente con precision el ácido vanádico, porque ninguna de sus combinaciones conocidas es enteramente insoluble en el agua ó en los líquidos ácidos ó alcalinos; de manera que no se consigue precipitarlo completamente de las disoluciones en que se encuentra. Aumenta esa dificultad la presencia del cobre que parece tener fuerte afinidad por el vanadio, al grado de que no siendo éste precipitable por el gas sulfhídrico en una solucion ácida, es sin embargo arrastrado en gran cantidad por el sulfuro de cobre, al formarse este compuesto en un líquido que contenga los dos metales; y sus dos sulfuros tampoco se apartan bien uno de otro por los sulfuros alcalinos. Es tambien sabido que no se puede separar exactamente el vanadio del plomo y aun de la barita por medio del ácido sulfúrico, y que esta separacion sólo se consigue fundiendo la combinacion con bisulfato de potasa.

Estas dificultades que el profesor Rivot considera insuperables en el estado actual de la ciencia (Docimasia, tomo III, pág. 51), han obligado á los químicos á adoptar métodos especiales para la análisis de las combinaciones vanádicas, aunque ninguno de ellos da resultados enteramente

satisfactorios. El citado profesor determina la cantidad de vanadio, precipitando su solucion, en un sulfuro alcalino, por medio del sulfato ó el cloruro de cobre, cuyo sulfuro arrastra consigo el sulfuro de vanadio; calcina en seguida la mezcla de los dos sulfuros bien lavados y secos con una corta cantidad de azufre al abrigo del aire, y pesa la mezcla de los dos sulfuros que supone deben ser: $Cu^2 S$ y $Va S^2$. Disuelve esta mezcla en ácido nítrico ó agua régia, y trata el líquido por el amoniaco y el sulfhidrato de amoniaco que solamente debe precipitar el sulfuro de cobre. Recoge éste en filtro, lo lava, seca y calcina con adicion de azufre, y lo pesa. La resta entre su peso y el de la mezcla anterior de los dos sulfuros, da el del vanadio por diferencia. Observa, sin embargo, como causas de error, la sensible solubilidad del sulfuro de cobre en el sulfhidrato de amoniaco, y la dificultad de percibir en el seno de un líquido intensamente colorido, si hay un poco de sulfuro de cobre en suspension. Además, los cuanteos por diferencia dejan siempre incertidumbre, porque todos los errores se acumulan sobre el elemento determinado de esa manera.

Roscoe hace entrar el vanadio en la forma de vanadato alcalino, precipita el ácido vanádico por el acetato de plomo, pesa el vanadato de plomo secado á 100°, determina el plomo de esta sal y deduce el peso del ácido vanádico por diferencia.

Bunsen, haciendo obrar el ácido clorhídrico so-

bre el vanadato, determina la cantidad de cloro que el ácido vanádico pone libre, recogiendo aquel gas en una solucion de ioduro de potasio, y deduce del iodo libre graduado por los métodos volumétricos, la cantidad del ácido vanádico presente.

Los dos últimos métodos indirectos dejan la misma incertidumbre que el de Rivot.

La precipitacion directa del ácido vanádico, previamente combinado á la potasa ó la sosa, por una solucion concentrada de clorhidrato de amoniaco, no es completa, como lo demuestra la coloracion del líquido filtrado y en el cual va aumentando la cantidad del vanadio conforme se lava el precipitado, porque éste no es enteramente insoluble en el agua saturada de clorhidrato de amoniaco. Abandonadas las aguas de la lavadura á la evaporacion espontánea, dan cantidades muy apreciables de vanadato alcalino en cristales de un hermoso color rojo escarlata. Si por evitar esta pérdida no se prolonga la lavadura, quedan los álcalis del vanadato descompuesto aumentando el peso del de amoniaco, y por consiguiente, el del ácido vanádico que resulta de su calcinacion.

Berzelius reduce primero el ácido vanádico por medio del ácido oxálico y precipita el bióxido de vanadio, agregando el bicloruro de mercurio y amoniaco. El precipitado, compuesto de vanadito y cloramiduro de mercurio, se calcina y deja por resíduo ácido vanádico con una pequeña cantidad de mercurio que se volatiliza volviendo á calcinar

con adicion de carbonato de amoniaco. Este método practicado con ciertas precauciones, de que hablaré despues, parece que es el que da resultados más exactos.

La sucinta reseña que acabo de hacer de los principales métodos para determinar cuantitativamente el vanadio y de sus inconvenientes, tiene por objeto fundar la necesidad de exponer el procedimiento analítico que se siga para poder apreciar comparativamente los resultados que por unos y otros se obtengan.

Voy ahora á describir brevemente el método que yo seguí.

El mineral reducido á polvo y secado á 100°, se disolvió en ácido nítrico diluido, y agregado por pequeñas porciones para evitar un grande exceso. Se separó por el filtro el sesquióxido de manganeso insoluble, que se pesó despues de bien lavado y seco. En el líquido neutralizado por el amoniaco, se fué agregando ácido oxálico puro, y neutralizando de nuevo por el amoniaco hasta que dejó de producirse precipitado. Se dejó reposar por doce horas y se separó por el filtro. El ácido oxálico ó el oxalato de amoniaco precipita completamente el plomo en las soluciones neutras; los oxalatos de cobre y zinc quedan en solucion formando sales dobles con el de amoniaco. Separado por el filtro el oxalato de plomo y bien lavado, se secó á 100° y se pesó, calcinándolo en seguida al rojo oscuro y al fin con contacto de aire, para trasfor-

marlo en óxido de plomo que tambien se pesó. Las pesadas del oxalato y del óxido de plomo se comprueban recíprocamente. Disuelto el óxido en ácido nítrico, neutralizada la solucion por el amoniaco y agregando gota á gota sulfhidrato de amoniaco, se precipitó todo el plomo y el líquido no quedó colorido, lo que prueba la ausencia del vanadio en el óxido de plomo.

El líquido separado del oxalato de plomo quedó de un bello azul; se hirvió largo tiempo con otra adicion de ácido oxálico, para asegurar la reduccion total del ácido vanádico, y despues se agregó un gran exceso de bicloruro de mercurio en solucion. Poniendo en seguida amoniaco, se formó primeramente un abundante precipitado grumoso, gris de perla, y despues con nuevas dósis de amoniaco, precipitado blanco, quedando el líquido ligeramente azulado cuando dejó de precipitar. Al cabo de algunas horas se filtró el líquido, y el precipitado bien seco se despegó todo lo posible del filtro, y con las cenizas de éste se calcinó en un crisol de porcelana cubierto, calentando muy lentamente hasta llegar al rojo, repitiendo esta operacion despues de agregar al resíduo frio una solucion concentrada de carbonato de amoniaco. En el crisol queda el ácido vanádico de color de ocre, excepto en los puntos en que comienza á fundir, que toman color negro parduzco. Despues de pesado el crisol con el ácido vanádico, para asegurarse de que el carbonato de amoniaco no lo

habia reducido en parte, se humedeció con ácido nítrico concentrado, se evaporó hasta la sequedad y se calcinó de nuevo al rojo; el resíduo no aumentó de peso en esta operacion.

En la solucion de donde se separó el vanadio, despues de concentrada á la mitad por haber aumentado su volúmen con las aguas de lavadura, se agregó ácido clorhídrico en ligero exceso y se hizo pasar lentamente una corriente de gas sulfhídrico hasta la completa saturacion; se dejó asentar el precipitado, lo que exigió algunas horas, y se filtró rápidamente, lavando el precipitado con gas sulfhídrico y poniéndolo despues con todo y filtro en larga digestion en sulfhidrato de amoniaco á un suave calor. Este agente no se colora, demostrándose así que en el precipitado no hay vanadio, pero disuelve el sulfuro de arsénico y una pequeña porcion del de cobre. Separado en la filtracion el líquido y descompuesto el sulfhidrato de amoniaco por el ácido clorhídrico diluido, se precipita el sulfuro de arsénico y la pequeña porcion que hay del de cobre disuelto.

Recibidos en filtro bien lavados y disueltos por el ácido clorhídrico concentrado y en caliente con adiciones pequeñas de clorato de potasa, da un líquido en el que se precipita el arsénico por el sulfato de magnesia amoniacal. Se separa el precipitado de arseniato amoniaco–magnésico por la filtracion, se lava con agua amoniacal, se seca á 100° y se pesa. En el líquido queda la pequeña

porcion de cobre que estaba mezclada con el arsénico y cuya dósis se determina poniendo una lámina de cobre puro pesada, llenando un frasco enteramente con líquido y agua destilada hervida y cerrándolo herméticamente. A los cinco dias la solucion ha quedado incolora y la pérdida de peso de la lámina equivale al cobre que estaba disuelto.

Los sulfuros que no disolvió el sulfhidrato de amoniaco, son de cobre, zinc y tal vez una pequeña cantidad del de mercurio. Se separan del filtro en que se han secado, se quema éste, y juntamente con sus cenizas y un poco de azufre en flor, se calcinan fuertemente en crisol de porcelana y al abrigo del aire para expulsar el mercurio que pudieran contener, se pesan para comprobacion posterior, y se disuelven en ácido nítrico concentrado. En la solucion diluida y neutralizada por el amoniaco, se precipita el óxido de cobre por la potasa cáustica al calor de la ebullicion, se filtra y lava el precipitado, calcinándolo despues al rojo para pesarlo. Se suma con este peso el que perdió la lámina de cobre en la operacion anterior. En el líquido, que ya no debe tener olor amoniacal, se agrega ácido clorhídrico en ligero exceso, y se precipita el óxido de zinc por el carbonato de sosa en solucion hirviente; se filtra, lava, seca y calcina al rojo el precipitado, y se pesa. La suma de los óxidos de cobre y de zinc concuerda proporcionalmente con la de los sulfuros que se habia pesado.

Queda el ácido fosfórico en el líquido de donde se separaron por el gas sulfhídrico los sulfuros de cobre, zinc y arsénico. Saturado ese líquido con exceso de amoniaco, se agrega sulfato de magnesia amoniacal, que, en el espacio de veinticuatro horas, produce precipitado cristalino de fosfato amoniaco–magnésico.

Se lava éste en filtro con agua amoniacal, se seca y calcina al rojo, y se pesa el resíduo de piro-fosfato de magnesia para determinar el ácido fosfórico.

Sólo por el procedimiento que he descrito, conseguí separar bien el vanadio del plomo y del cobre y obtener para el primer metal cifras constantes: 19.805 por 100 en una análisis, y 19.85 en otra, miéntras que por los de Rivot y Roscoe sólo obtuve 17.30 y 18.16 respectivamente, y por la precipitacion con el clorhidrato de amoniaco 15.97, lo cual, sin embargo, puede depender de mi torpeza, aunque observé todas las precauciones que recomiendan aquellos autores. Las que requiere el procedimiento del bicloruro de mercurio son: usar gran exceso de esta sal, cuatro á cinco veces la cantidad presumida de vanadio, y la calcinacion muy lenta y graduada del precipitado para impedir que volatilizándose apresuradamente el mercurio, arrastre consigo notable cantidad de ácido vanádico.

Hacienda de Pabellon, Julio 1º de 1884.

MIGUEL VELAZQUEZ DE LEON.





RAMARIA

Nuova spec.





RAMIRITA
Nueva especie mineral.

EL ESTUDIO

QUÍMICO MINERALÓGICO

DEL SR. VELAZQUEZ DE LEON.

El Minero Mexicano, en su núm. 28 del tomo XI, correspondiente al 11 de Setiembre, publicó el siguiente artículo:

"La ciencia de los minerales abre hoy el interesante registro de su ya extenso catálogo, para aumentarlo con un nuevo elemento, que haciendo honor á nuestro país, viene á enriquecer á la Mineralogia en general, con la adquisicion de una nueva especie.

Despues que las investigaciones químicas de Sefestrom introdujeron á la Química el metal descubierto treinta años ántes en el plomo pardo de Zimapan, por nuestro sabio Mineralogista D. Andrés Manuel del Rio, los estudios químico–mineralógicos de Bergemann, Damour, Volborth, Cred-

ner, Kobell y Domeyko, han enriquecido la Mineralogia con el descubrimiento de nuevas especies, en cuya composicion entra el vanadio, combinado con el oxígeno, formando el óxido que la Química designa con el nombre de ácido vanádico, y creando un grupo especial, constituido por todas las sales naturales á las que, conforme á la nomenclatura química, corresponde el nombre de vanadatos, y con las que, en virtud de las bases adoptadas en la Mineralogia, se han honrado, incrustándolos en la ciencia, los nombres respetables de Dechen, Descloizeaux y Volborth, á quienes debe servicios de importancia la ciencia de los minerales.

Pocos de éstos hay en cuya composicion éntre el vanadio como elemento esencial, y ésto depende, ya de que este metal es tan poco comun en la naturaleza que aun pudiera llamarse raro, ya por la dificultad que siempre han encontrado los analistas para aislarlo de sus combinaciones de una manera completa, en términos de poder apreciar su importancia como una combinacion definida.

El compuesto que acaba de estudiar el Sr. D. Miguel Velazquez de Leon, digno de asociar su nombre á los nombres ántes citados, viene á aumentar el número de los vanadatos hasta ahora conocidos; y este resultado constituye un verdadero triunfo científico, si se atienden las dificultades que en su determinacion se presentaron, que con tanta sagacidad como inteligencia se vencieron y de las que da una idea perfecta el estudio con que

honramos nuestro número anterior, que pidiendo, para designarlo, una calificación adecuada á la justicia, merece el epíteto de notable, y sobre el que vamos hoy á permitirnos aventurar algunas observaciones.

Lo primero que llama la atencion en el exámen de este estudio, es la descripcion mineralógica del mineral á que se refiere.

En ella, los caractéres exteriores, los físicos y los químicos, ésto es, los caractéres mineralógicos propiamente dichos, están enumerados con tal órden, expuestos con tal claridad y determinados con tal precision, que abarcando todos los detalles, permiten formar una idea exacta del conjunto; y su importancia es de tal naturaleza, que creemos basta tenerlos presentes para colocar el mineral á que pertenecen, en el lugar que para su determinacion le corresponde, en la tabla dicotómica.

Estos caractéres no se presentan aislados constituyendo una descripcion insuficiente: se encuentran ligados por sus relaciones naturales, poniendo en relieve todo el valor que supo imprimirles el célebre fundador de la Escuela Werneriana, en cuyo sistema se formaron y cuyas lecciones recibieron los Humboldt y los del Rio.

Nosotros hemos visto, hemos examinado y paso por paso hemos seguido, las discusiones sostenidas por los partidarios del análisis químico, con exclusion de todo otro medio determinativo de los minerales; y debemos confesar, que por vigorosas

que sean las razones por ellos aducidas, se encuentran notablemente debilitadas en presencia de una descripcion tan exacta, tan completa y tan científica como la que da principio al interesante estudio de que nos ocupamos.

Si el espacio de que podemos disponer, el tiempo que debemos emplear y la naturaleza del artículo en que consignamos estas reflexiones nos lo permitieran, hariamos ver el fundamento de cada uno de los caractéres en esta descripcion considerados, las causas que los modifican, las relaciones que los unen y las deducciones que de ellos se derivan, para venir á demostrar, por una consecuencia legítima, el valor y la importancia que caracterizan á la descripcion que constituyen.

La pequeñez con que algunos elementos determinativos esenciales se presentan, sustrayéndose así á la accion de los caractéres organolépticos, no fué parte para que su naturaleza permaneciera oculta; pues sometidos á la investigacion del soplete, no pudieron ménos que descubrirse á la vista del observador, permitiendo al mineralogista fijar el plomo y el vanadio.

Delicadas en extremo las cuestiones por este resultado planteadas, era preciso reunir el mayor número posible de datos para resolverlas: y el exámen de los demas caractéres químicos que son del dominio de la Mineralogia, vino á descubrir la ausencia de reaccion ácida, la presencia del cobre, del arsénico y del manganeso, la ausencia del clo-

ro, ministrando otros datos llenos de interes, con que la sustancia estudiada pasa á la jurisdiccion del químico, para ser sometida á las investigaciones precisas del análisis.

Estas averiguan que no existen ciertas combinaciones que son frecuentes en las sustancias ya determinadas; descubren que el manganeso no entra sino en el estado de mezcla y de una manera accidental; lo eliminan por lo mismo, para que no entorpezca las investigaciones posteriores; y empleando los procedimientos seguros del análisis cuantitativo, se fija con toda precision la cantidad en que las sustancias encontradas se presentan; se demuestra que entran en proporciones definidas, formando una mera combinacion; se invocan en un estudio delicado y concienzudo, las relaciones que ligan entre sí los elementos encontrados, ya por sus afinidades, ya por sus semejanzas; se aplican las preciosas leyes del isomorfismo; se da acceso al cálculo sobre los resultados del análisis; se comparan unos y otros, por la notable ley de los equivalentes químicos; se comprueban en esta severa comparacion, unos resultados con otros, por diferencias de 0,39 y 0,065 que no son diferencias, llegando por último, despues de hacer pasar tan notables deducciones por el crisol de un estudio minucioso, de una discusion razonada y de una crítica severa, á la trasformacion del análisis en fórmula, dejando expresada con la rigurosa inflexibilidad de los números, la composicion verdade-

ra de un mineral hasta ahora desconocido, y cuyos elementos de composicion estaban ocultos por las más estrechas afinidades y por los más confusos caractéres.

Pero la cuestion no está aún resuelta, pues aun queda por averiguar si esta sustancia ocupa ya un lugar en la Mineralogia.

Aquí el erudito mineralogista recorre el catálogo de los compuestos conocidos, reune los de composicion semejante, compara los que pertenecen al mismo grupo, fija las analogías que los aproximan y las diferencias que los separan, y deduce, apoyado en sus interesantes, precisas y laboriosas investigaciones, que el mineral que ha sometido á su estudio *constituye una especie nueva.*

Pero el modesto sabio, que no da á su deduccion el carácter de un fallo inapelable, califica de desautorizado su análisis y lo somete á una Sociedad Científica, cuya ilustracion es notoria y está universalmente reconocida: pues la Sociedad Mexicana de Historia Natural ocupa ya un lugar preferente entre las Sociedades Científicas del mundo.

Al llegar á este punto de nuestra reseña, la pluma no puede seguir corriendo, pues el corazon toma ya parte, dilatado por la gratitud.... Al descubridor de una especie nueva corresponde, en uso del derecho de prioridad, proponer el nombre con que se la debe introducir á la ciencia; y la eleccion hecha por el amigo nos obliga á callarla,

cuando sólo con el carácter de escritores debemos emitir un juicio sobre el trabajo científico del sabio.

Al hablar del análisis hecho por el Sr. D. Miguel Velazquez de Leon para determinar cuantitativamente la composicion de este nuevo vanadato, no debemos pasar inadvertida una circunstancia esencial en el estudio que tenemos á la vista, y que aumenta de una manera notable el mérito que lo caracteriza.

Los que conocen los medios de que la Química se sirve para separar del compuesto que la retiene, la sustancia que se trata de determinar, saben que en los términos generales expresados, dichos medios consisten en disolver de una manera completa el compuesto de que dicha sustancia forma parte; poner en contacto con ella otra con la que tenga más afinidad que con aquella á que se encuentra ligada por la combinacion, y con la que sea susceptible de formar un compuesto insoluble, capaz de separarse de la disolucion y de ser pesado y calculado.

Las combinacionas conocidas del vanadio, no son completamente insolubles, resultando de aquí la dificultad de que hablábamos al principio; y esta dificultad se aumenta con la presencia del cobre que tiene grande afinidad con el vanadio.

Como era natural, semejante dificultad no pasó inadvertida al experto analista; quien examinando, discutiendo y aun empleando con todas las precauciones debidas los métodos propuestos por

los Profesores Rivot, Roscoe, Bunsen y Berzelius, verdaderas autoridades en la materia, no queda satisfecho con los resultados; y el ingenioso químico, aplicando la suma de conocimientos que lo han hecho notable en este ramo, ataca de frente las dificultades, aplica ventajosamente los principios para hacer desaparecer los errores, cria, por decirlo así, un método nuevo, especial, que puede llamarse suyo, y llega á resultados que no son discutibles, porque en sí mismos llevan el testimonio de su exactitud; pues en una operacion obtiene 19.805 por 100 de vanadio, y en otra, repetida para comprobacion, 19.850.

Los mismos resultados comparados, hacen ver la superioridad de su procedimiento sobre los otros: pues por el que aconseja Roscoe, solamente obtuvo 18.16 por 100; empleando el de Rivot, 17.30; y precipitando directamente el ácido vañádico por el clorhidrato de amoniaco, no obtuvo más que 15.97.

Así pues, el estudio á que estas observaciones se refieren, tiene el doble carácter de un descubrimiento y de una invencion: el primero, por lo que se refiere á una nueva especie mineral; y la segunda, por el nuevo método de análisis para determinar el vanadio, cuyo método no dudamos que será acogido por los químicos con entusiasmo, puesto que despeja su camino de los obstáculos con que hasta hoy han tropezado en algunas de sus interesantes investigaciones.

En presencia de esta natural consideracion, el juicio vacila sobre á cuál de estos dos aspectos debe conceder la preferencia: si al mineralógico, que ha enriquecido con una especie más la ciencia de los minerales, ó al químico, que deposita un nuevo recurso entre las manos de los analistas.

Antes de concluir estas líneas, en las que hemos procurado que la parcialidad no tome parte, séanos permitido desahogar un sentimiento del corazon, que el deber nos habia obligado á reprimir, para que no se mezclara á las reflexiones de nuestro juicio: pues nada más justo, despues de examinar tan importante trabajo científico, digno de un comentador ménos incompetente, que volver la vista hácia su sabio autor el Sr. D. Miguel Velazquez de Leon, honra de nuestro país, de nuestra profesion y de nuestro Colegio, representante ilustre de una noble familia, y digno descendiente del inmortal fundador del Colegio de Minería y autor de las sapientísimas Ordenanzas.

Al rendirle el tributo de nuestra gratitud por su distincion, y de nuestra admiracion por su saber, creemos poder decir, rindiendo culto á la verdad, lo que el célebre Haüy decia en un exceso de modestia, refiriéndose al Profesor Neergaard, quien propuso su nombre para el mineral que lo lleva: por la precision de sus descripciones, por la claridad de sus caractéres, por la exactitud de sus análisis, por la eficacia de los métodos, no elegidos, sino inventados, por la oportunidad en las

comparaciones, por la mútua comprobacion en los resultados, por la lógica en las consecuencias, por la erudicion en el exámen, y en una palabra, por el conjunto de circunstancias que constituyen su trabajo, ha formado con él "una Memoria, en la que todo está dictado por la Ciencia, con excepcion de un nombre que no ha podido serlo más que por la amistad."

S. R.

